



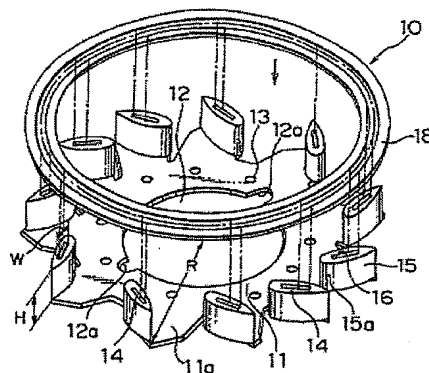
**Cooling fan for i.c. engine AC generator****Publication number:** DE4446110**Publication date:** 1995-06-29**Inventor:** KURUSU KYOKO (JP); ADACHI KATSUMI (JP)**Applicant:** MITSUBISHI ELECTRIC CORP (JP)**Classification:**

- international: **H02K5/24; F04D29/28; F04D29/30; H02K9/06;  
H02K19/22; H02K5/24; F04D29/28; F04D29/30;  
H02K9/04; H02K19/16; (IPC1-7): H02K9/00; F04D25/06**

- European: **F04D29/28B2; F04D29/30; H02K9/06**

**Application number:** DE1994446110 19941222**Priority number(s):** JP19930336998 19931228**Also published as:** **US5693992 (A1)** **JP7194059 (A)**[Report a data error here](#)**Abstract of DE4446110**

The cooling fan (10) has a metal disc (11) attached to the rotary shaft of the AC generator for rotation with the latter, supporting a number of fan blades (15) around its outer periphery. The fan blades project beyond the outer periphery of the disc, each having an aerodynamic cross-section. Pref. the fan blades are made of a synthetic resin material formed around a number of spaced cores (14) which are integral with the disc and project from the surface of the latter at the fan blade positions.



Data supplied from the esp@cenet database - Worldwide



18 BUNDESREPUBLIK  
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES  
PATENTAMT

12 **Offenlegungsschrift**  
10 **DE 44 46 110 A 1**

51 Int. Cl.<sup>8</sup>:  
**H 02 K 9/00**  
F 04 D 25/06

21 Aktenzeichen: P 44 46 110.0  
22 Anmeldetag: 22. 12. 94  
43 Offenlegungstag: 29. 6. 95

DE 44 46 110 A 1

30 Unionspriorität: 32 33 31  
28.12.93 JP 5-336998

71 Anmelder:  
Mitsubishi Denki K.K., Tokio/Tokyo, JP

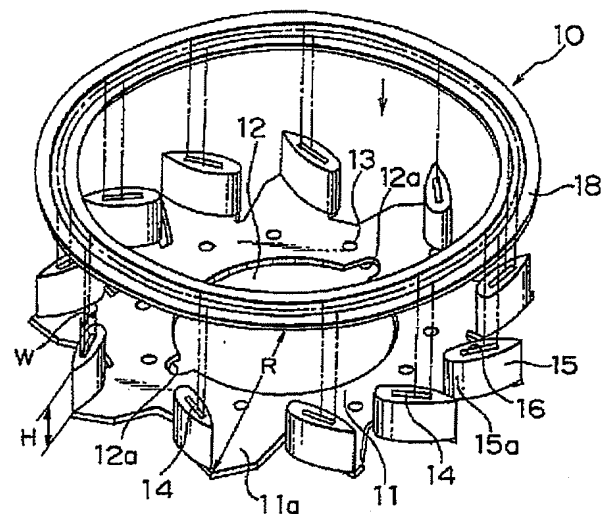
74 Vertreter:  
Eitle, W., Dipl.-Ing.; Lehn, W., Dipl.-Ing.; Fücksle, K.,  
Dipl.-Ing.; Hansen, B., Dipl.-Chem. Dr.rer.nat.;  
Brauns, H., Dipl.-Chem. Dr.rer.nat.; Görg, K.,  
Dipl.-Ing.; Kohlmann, K., Dipl.-Ing.; Kolb, H.,  
Dipl.-Chem. Dr.rer.nat.; Ritter und Edler von  
Fischern, B., Dipl.-Ing.; Zangs, R., Dipl.-Ing.; Kindler,  
M., Dipl.-Chem.Univ. Dr.rer.nat., Pat.-Anwälte;  
Nette, A., Rechtsanw., 81925 München

72 Erfinder:  
Kurusu, Kyoko, Himeji, Hyogo, JP; Adachi, Katsumi,  
Himeji, Hyogo, JP

Prüfungsantrag gem. § 44 PatG ist gestellt

54 Kühlgebläseanordnung für Wechselstromgenerator

57 Kühlgebläse für einen AC-Generator eines Motorfahrzeugs, das mit geringem Gewicht ausgeführt wird und eine hohe Kühlfähigkeit besitzt, während die Geräuscherzeugung auf ein Minimum unterdrückt wird. Das Kühlgebläse besteht aus einer metallischen Grundscheibe, Schaufelteilen aus einem synthetischen Harzmaterial, die auf verlängerte Kernteile aufgepaßt sind, welche jeweils eine geringe Dicke besitzen und durch Aufbiegen hervorstehender Bereiche der Grundscheibe gebildet sind, und einem Führungsteil, das fest mit den Kernteilen an deren oberem Ende durch Schweißen befestigt ist.



DE 44 46 110 A 1

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen

BUNDESDRUCKEREI 05. 95 508 026/708

18/28

## Hintergrund der Erfindung

## Gebiet der Erfindung

Die vorliegende Erfindung betrifft eine Anordnung eines Kühlgebläses für einen Wechselstromgenerator (im folgenden mit AC-Generator bezeichnet), welcher gemeinsam mit einer drehbaren Welle des AC-Generators rotiert, um im Generator erzeugte Wärme durch den vom Gebläse erzeugten Luftstrom abzutransportieren. Der mit dem Kühlgebläse ausgestattete AC-Generator gemäß der Erfindung besitzt einen geringen Platzbedarf und findet wirtschaftliche Anwendung in Motorfahrzeugen oder Automobilen.

## Beschreibung des Standes der Technik

Auf dem industriellen Gebiet der Motorfahrzeuge oder Autos entsteht in den jüngsten Jahren ein Trend zur Verringerung des Raums, der dem Motorraum zugeteilt ist, um entsprechend den Platz für den Fahrer und die Passagiere zu vergrößern, so daß sie Bequemlichkeit verspüren können, wenn sie im Fahrzeug fahren. Infolgedessen müssen die Verbrennungsmaschine wie auch deren Zusatzgeräte und viele andere Teile im Motorraum in einer Anhäufung hoher Dichte montiert werden. Schließlich besteht auch die Forderung nach einer Verkleinerung des AC-Generators für das Motorfahrzeug. Auf der anderen Seite werden, im Hinblick auf die Gewährleistung hoher Fahrsicherheit und die Bereitstellung intelligenter Einrichtungen, in zunehmendem Maße elektronische Regelungen für die im Motorraum untergebrachten Einrichtungen aufgenommen, die von einer Zunahme der elektrischen Leistungsaufnahme begleitet sind. Unter diesen Umständen besteht eine Tendenz, daß eine hohe Temperatur im Motorraum herrscht, was natürlich unerwünscht ist. Um dieses Problem zu lösen, muß der AC-Generator auch im Hinblick auf die Kühlungsstruktur verbessert werden.

Als Mittel zur Kühlung des AC-Generators des Motorfahrzeugs wird im allgemeinen eine mit Zwangsluft gekühlte Anordnung verwendet, in welcher die Luft durch den AC-Generator durch ein Kühlgebläse zwangszirkuliert wird, welches gemeinsam mit der Welle des AC-Generators rotiert.

Zum besseren Verständnis des Hintergrunds der Erfindung wird die Beschreibung erst auf einen AC-Generator vom luftgekühlten Typ für ein Motorfahrzeug gerichtet, welcher bereits bekannt ist.

Fig. 11 ist eine Schnittansicht eines herkömmlichen AC-Generators vom luftgekühlten Typ, der in Angliederung an eine Verbrennungsmaschine eines Motorfahrzeugs in so einer Anordnung befestigt ist, daß die rechte Seite des AC-Generators an der Vorderseite des Motors (nicht gezeigt) angeordnet ist.

Bezugnehmend auf die Figur ist eine drehbare Welle 1 des AC-Generators drehbar durch Lager, die in Mittelbereichen von vorderen und hinteren Stützen 3 und 4 befestigt sind, die geeignet an einem Statorkern 2 des AC-Generators befestigt sind, gelagert. Eine Riemenscheibe 5 ist fest auf die drehbare Welle 1 an einem ihrer Endbereiche angebracht, durch welche Motordrehmoment auf die Welle 1 des AC-Generators über einen Übertragungsriemen (nicht gezeigt) übermittelt wird, der um die Riemenscheibe 5 gelegt ist. An die drehbare

Welle 1 befestigt ist eine Magnetkerneinrichtung 6, die eine Mehrzahl von Polschuhen besitzt, die am Umfang um die Magnetkerneinrichtung 6 angeordnet sind.

Wie aus der Figur zu ersehen ist, werden Kühlgebläse 100 fest an die vorder- und hinterseitigen Fronten jeweils der Magnetkerneinrichtung 6 befestigt. Dies bewirkt, daß sich das Kühlgebläse 100 gemeinsam mit der Magnetkerneinrichtung 6 dreht, wenn die Magnetkerneinrichtung 6 zusammen mit der Welle 1 rotiert, wobei die Umgebungsluft unter dem luftansaugenden Betrieb des rotierenden Gebläses 100 durch die Einlaßöffnung 7 eingezogen wird und dazu veranlaßt wird, kreisförmig durch das Innere des AC-Generators zu strömen, während sie wärmeerzeugende Bereiche desselben kühlt, um schließlich durch eine Auslaßöffnung 9 auszuströmen.

Bislang wird das Kühlgebläse für den AC-Generators des Motorfahrzeugs einer solchen Struktur eingebaut, wie in Fig. 9 und 10 gezeigt wird, in welchen Fig. 9 dasselbe in einer perspektivischen Ansicht und Fig. 10 eine Draufsicht desselben darstellt.

Bezugnehmend auf die Figur umfaßt das dargestellte Kühlgebläse eine Grundscheibe 101, an welcher das Kühlgebläse 100 an die Magnetkerneinrichtung 6 (Fig. 11) des AC-Generators befestigt ist, eine Mehrzahl hervorstehender Gebläseschaufeln 102, die in einer Reihe in der Grundscheibe 101 entlang deren äußeren Rand gebildet sind, und ein ringförmiges metallisches Gebläseführungsteil 103, das durch Schweißen mit den freien Enden der Gebläseschaufeln 102 verbunden ist.

Die Gebläseschaufeln 102 sind aus einem Teil mit der Grundscheibe 101 gebildet. Genauer gesagt, es werden die Grundscheibe 101 und die Gebläseschaufeln 102 gemeinsam aus einem Stück Metall gestanzt, woraufhin die Gebläseschaufeln 102 senkrecht zur Ebene der Grundscheibe 101 dergestalt nach oben gebogen werden, daß sie sich in bezug auf die Durchmesserrichtung der Grundscheibe 101 schief erstrecken. Mit anderen Worten, es ist die Mehrzahl von Gebläseschaufeln 102 in Form einer Reihe entlang der äußeren Umfangskante der Grundscheibe 101 gebildet, indem eine einzelne Metallscheibe gestanzt wird.

Daher wird im Kühlgebläse 100 des AC-Generators für das Motorfahrzeug, welches aus einer Metallscheibe gemeinsam mit der Grundscheibe 101 durch den Stanzprozeß gebildet wird, jede der Gebläseschaufeln 102 gewöhnlich einen rechteckigen Querschnitt besitzen. Aufgrund einer solchen rechteckigen Konfiguration der Gebläseschaufeln 102, tritt Turbulenz im Luftstrom auf, der durch die Gebläseschaufeln 102 bei der Rotation des Kühlgebläses 100 verursacht wird und zur Erzeugung eines grellen Geräusches und damit zu einem Problem führt.

An diesem Punkt sollte jedoch erwähnt werden, daß die Weite W, die Fläche jeder der Gebläseschaufeln 102 und deren Anzahl so bestimmt werden müssen, daß der Luftstrom durch einen Luftschlitz 8 des AC-Generators beruhigt werden kann und daß eine ausreichende Menge des Luftstroms dargestellt werden kann, um die im AC-Generator erzeugte Hitze abzuführen. Schließlich muß die Grundscheibe 101 durch die Stanzpresse so gebildet werden, daß sie einen großen Durchmesser besitzt. Die Fläche der Magnetkerneinrichtung 6 zur Befestigung des Kühlgebläses 100 kann jedoch nicht beliebig verändert werden, sondern bleibt konstant, was wiederum bedeutet, daß der Durchmesser der Grundscheibe 101 nicht beliebig vergrößert werden kann. In anderen Worten ist notwendigerweise eine Beschränkung auf

die Bestimmung der Weite W und der Fläche der Gebläseschaufeln 102 wie auch deren Anzahl auferlegt. Unter diesen Umständen war es notwendig, im Kühlgebläse 100, welches bislang bekannt ist und in welchem die Gebläseschaufeln 102 aus einem Stück mit der Grundscheibe 101 geformt und senkrecht zu deren Ebene gebogen sind, entweder die Weite W, die Fläche jeder der Gebläseschaufeln 102 oder deren Anzahl zu verringern, wobei das Problem auftritt, daß eine ausreichende Menge an Luftstrom nicht sichergestellt werden kann, und somit die Kühlkapazität des Kühlgebläses verschlechtert wird.

Außerdem sollte im Zusammenhang mit dem bislang bekannten Kühlgebläse 100 erwähnt werden, daß es wegen der Ausbildung der Grundscheibe 101, der Gebläseschaufeln 102 und des metallischen Gebläseführungsteils 103, die alle aus einem metallischen Material sind, schwer im Gewicht ist, was ein Problem darstellt, indem ein signifikanter Leistungsverbrauch zur Drehung des Kühlgebläses 100 als weiterer Nachteil eingesetzt werden muß.

#### Zusammenfassung der Erfindung

Im Hinblick auf den oben beschriebenen Stand der Technik ist es eine Aufgabe der vorliegenden Erfindung, einen verbesserten Aufbau eines Kühlgebläses für einen AC-Generator eines Motorfahrzeugs vorzusehen, der in einer leichtgewichtigen Zusammensetzung in einer derartigen Anordnung eingefügt werden kann, welche ein verbessertes oder hohes Kühlvermögen und eine Rotation mit einer Geräuscherzeugung, die auf ein Minimum unterdrückt wird, sicherstellen kann.

Im Hinblick auf die obige und andere Aufgaben, die im weiteren Verlauf der Beschreibung deutlich werden, wird gemäß einem Aspekt der vorliegenden Erfindung ein Kühlventilator für einen AC-Generator vorgesehen, der eine Grundscheibe, die auf einer drehbaren Welle eines AC-Generators befestigt ist, um gemeinsam mit der Welle zu rotieren, und eine Mehrzahl von Gebläseschaufeln umfaßt, die entlang eines äußeren Rands der Grundscheibe vorgesehen sind und von dieser hervorragen, worin jede der Gebläseschaufeln eine stromlinienförmige Querschnittsform besitzt.

Mit der oben genannten Gestaltung des Kühlgebläses kann das Kühlgebläse sanft angetrieben werden, wobei die Geräuscherzeugung auf ein Minimum unterdrückt wird.

In einer bevorzugten Ausführungsform der Erfindung kann jede der oben erwähnten Gebläseschaufeln aus einem Schaufelteil bestehen, welches aus einem synthetischen Harzmaterial gebildet ist.

Durch die Ausbildung der Schaufelteile aus einem synthetischen Harzmaterial kann die Gebläseschaufel und daher das Gebläse als ganzes in eine leichtgewichtige Konstruktion implementiert werden, wobei der Leistungsverbrauch, der zum Antreiben des Gebläses benötigt wird, verringert werden kann.

In einer anderen bevorzugten Weise zur Durchführung der Erfindung, können verlängerte Kernteile, die radial nach außen stehen, entlang eines äußeren Randbereichs der Grundscheibe an Stellen, an denen die Schaufelteile befestigt werden sollen, gebildet werden, wobei jedes der Schaufelteile mit einem Durchgangsloch gebildet ist und das Schaufelteil fest auf dem Kernteil befestigt ist, indem das Kernteil in das Durchgangsloch eingeführt wird.

Aufgrund der oben erwähnten Zusammenstellung

kann das Kühlgebläse billig mit einer starren Konstruktion durch einen einfachen Herstellungsprozeß hergestellt werden.

In einer wiederum anderen bevorzugten Weise zur Durchführung der Erfindung kann ein erster Eingriffsbereich an einer Endoberfläche jedes der mehreren Schaufelteile gebildet sein, während ein zweiter Eingriffsbereich in einem Führungsteil gebildet ist, welches getrennt von den Schaufelteilen vorgesehen ist, worin der zweite Eingriffsbereich mit dem ersten Eingriffsbereich in Kontakt gebracht wird, um damit das Führungsteil fest mit den Kernteilen zu verbinden, die von der Grundscheibe herausragen.

Dank der oben beschriebenen Vorrichtung kann das Führungsteil leicht auf den oberen Enden der Gebläseschaufeln befestigt werden, wobei die Steifheit der Gebläsekonstruktion weiter verstärkt werden kann.

In einer weiteren bevorzugten Weise zur Durchführung der Erfindung können das Führungsteil und die Schaufelteile aus einem synthetischen Harzmaterial in einer integralen Anordnung gebildet sein. In diesem Fall kann das Kühlgebläse in einer steifen Konstruktion geringen Gewichts ausgeführt sein, wobei der Leistungsverbrauch für die Rotation des Gebläses weiter verringert werden kann.

Die Erfindung richtet sich auch auf einen AC-Generator, der mit dem Kühlgebläse der oben erwähnten Gestaltung ausgestattet ist.

Gemäß einem anderen Gesichtspunkt der Erfindung wird daher ein AC-Generator für ein Motorfahrzeug vorgesehen, welcher eine Eingangswelle einschließt, die im Betrieb mit einer Ausgangswelle einer Verbrennungsmaschine verbunden ist, die durch die Verbrennungsmaschine angetrieben wird, und einem Kühlgebläseaufbau, der innerhalb des AC-Generators befestigt ist, um die darin erzeugte Wärme durch das Erzeugen eines Luftstroms, der durch den AC-Generator zirkuliert, abzutransportieren, worin die Kühlgebläseanordnung eine Grundscheibe, die auf der Eingangswelle des AC-Generators befestigt ist, umfaßt, um gemeinsam mit der Welle zu rotieren, und einer Mehrzahl von Gebläseschaufeln, die entlang eines äußeren Bereichs der Grundscheibe gebildet sind und von dieser abstehen, und worin jede der Gebläseschaufeln ein Schaufelteil umfaßt, welches aus einem synthetischen Harzmaterial gebildet ist und einen stromlinienförmigen Querschnitt besitzt.

Weiterhin beschäftigt sich die Erfindung auch mit einem Motorfahrzeug, das mit dem AC-Generator der oben erwähnten Bauart ausgestattet ist.

Die obige und andere Aufgaben, Merkmale und begleitende Vorteile der vorliegenden Erfindung werden einfacher verstanden anhand der folgenden Beschreibung der bevorzugten beispielhaften Ausführungsformen, die nur als Beispiele gewählt wurden, in Verbindung mit den Zeichnungen.

#### Kurze Beschreibung der Zeichnungen

Fig. 1 ist eine perspektivische Explosionsdarstellung, die den Aufbau eines Kühlgebläses für einen AC-Generator eines Motorfahrzeugs gemäß einer ersten Ausführungsform der vorliegenden Erfindung zeigt;

Fig. 2 ist eine Draufsicht derselben;

Fig. 3 ist eine perspektivische Ansicht zur Verdeutlichung der Positionierung eines Gebläseführungsteils zu einem Schaufelteil;

Fig. 4 ist eine perspektivische Explosionsdarstellung eines Kühlgebläses für einen AC-Generator eines Mo-

torfahrzeugs gemäß einer zweiten Ausführungsform der Erfindung;

Fig. 5 ist eine Schnittdarstellung eines Aufbaus, in welchem ein Schaufelteil auf ein Kernteil im Kühlgebläse aus Fig. 4 befestigt ist;

Fig. 6(A) bis 6(C) sind Ansichten zur Verdeutlichung eines Verfahrens zur Befestigung des Schaufelteils auf das Kernteil;

Fig. 7 ist eine Draufsicht auf ein Kühlgebläse für einen AC-Generator gemäß einer dritten Ausführungsform der Erfindung;

Fig. 8 ist eine perspektivische Explosionsdarstellung derselben;

Fig. 9 ist eine perspektivische Ansicht, die den Aufbau eines herkömmlichen Kühlgebläses für einen AC-Generator zeigt;

Fig. 10 ist eine Draufsicht desselben; und

Fig. 11 ist eine Schnittansicht eines herkömmlichen luftgekühlten AC-Generators, welcher in Verbindung mit einer Verbrennungsmaschine in einem Motorraum eines Motorfahrzeugs montiert ist.

#### Beschreibung der bevorzugten Ausführungsformen

Im folgenden soll die vorliegende Erfindung detailliert in Verbindung mit bevorzugten oder beispielhaften Ausführungsformen derselben mit Hilfe der Zeichnungen beschrieben werden. In der folgenden Beschreibung bezeichnen gleiche Referenzzeichen gleiche oder korrespondierende Teile in allen verschiedenen Ansichten. In der folgenden Beschreibung sollen solche Begriffe wie "vorne", "hinten", "links", "rechts", "oben", "unten", "nach oben", "nach unten" und ähnliche als bequeme Ausdrücke verstanden werden und nicht als beschränkende Ausdrücke ausgelegt werden.

#### Ausführungsform 1

Fig. 1 ist eine perspektivische Explosionsdarstellung, die den Aufbau eines Kühlgebläses für einen AC-Generator für ein Motorfahrzeug gemäß einer ersten Ausführungsform der vorliegenden Erfindung zeigt, und Fig. 2 ist eine Draufsicht desselben.

Bezugnehmend auf die Zeichnungen besteht das allgemein durch die Referenznummer 10 bezeichnete Kühlgebläse aus einer Grundscheibe 11, an welcher das Kühlgebläse 10 in der früher erwähnten Weise an dem AC-Generator befestigt ist, Finger oder Kernteile 14, die in einem Stück mit der Grundscheibe 11 gebildet sind, Schaufelteile 15, die jeweils auf die Kernteile 14 aufgepaßt sind, und ein Gebläseführungsteil 18, das auf die Schaufelteile 15 an deren oberen Enden befestigt ist.

Die Grundscheibe 11 ist aus einer Metallscheibe durch einen Schneidvorgang, Stanzvorgang oder ein ähnliches Verfahren gebildet und besitzt einen Radius R, welcher im wesentlichen gleich zu dem der Magnetkerneinrichtung 6 des AC-Generators gewählt wird, der zuvor im Zusammenhang mit Fig. 11 beschrieben wurde. Die Grundscheibe 11 ist coaxial mit einer kreisförmigen Öffnung 12 eines relativ großen Durchmessers ausgestattet. Bei der Montage des Kühlgebläses an den AC-Generator wird die drehbare Welle 1 desselben durch die kreisförmige Öffnung 12 eingeführt. Um die Grundscheibe 11 vor einem Durchrutschen in Rotationsrichtung relativ zum AC-Generator zu bewahren, wird die kreisförmige Öffnung 12 mit einem Paar von Nuten 12a ausgestattet, welche einander gegenüberliegend angeordnet sind und so angepaßt sind, um hervor-

stehende Stopper (nicht dargestellt) jeder eines Querschnitts, der komplementär zu dem der Nuten 12a ist, aufzunehmen. Eine Mehrzahl von Durchgangslöchern 13 sind in der Grundscheibe 11 um die kreisförmige Öffnung herum gebildet.

Weiterhin sind radiale Fortsätze 11a jeweils einer polygonalen Form einteilig mit der Grundscheibe 11 entlang deren äußerer Randzone gebildet. Die oben erwähnten fingerartigen Kernteile 14 sind jeweils an den Spitzenbereichen der Fortsätze 11a gebildet. Jeder der Kernteile 14 ist gebildet, indem ein rechteckiger, fingerartiger Bereich, der von den Fortsätzen 11a vorsteht, zu einem im wesentlichen rechten Winkel relativ zur Ebene der Projektion 11a gebogen wird. Auf der anderen Seite wird der rechteckige, fingerartige Bereich so gebildet, daß er sich mit einem vorbestimmten Winkel relativ zur Radialrichtung der Projektion 11a radial sich nach außen erstreckt. Weiterhin wird die Weite W des Kernteils 14 selektiv in Abhängigkeit von der Anzahl der Schaufelteile 15, die vorgesehen sind, bestimmt. Genaue gesagt, wird die Weite W des Kernteils 14 dementsprechend schmal gewählt, wenn eine große Anzahl von Schaufelteilen 15 vorgesehen ist, so daß die Schaufelteile 15 auf die Kernteile 14 jeweils aufgepaßt werden, ohne daß es zu Behinderungen unter den Schaufelteilen 15 kommt.

Jedes der Schaufelteile 15, das auf jedes der Kernteile 14 aufgepaßt wird, ist aus einem synthetischen Harz geringen Gewichts gebildet und besitzt einen stromlinienförmigen Querschnitt. Weiterhin wird die Höhe H des Schaufelteils 15 so gewählt, um in etwa gleich zu der des Kernteils 14 zu sein, während die vertikale Querschnittsfläche des Schaufelteils 15 so ausgewählt wird, daß eine ausreichende Menge an Luft bei der Rotation des Kühlgebläses 10 erzeugt werden kann.

In jedem der Schaufelteile 15 ist in deren mittlerem Bereich ein Durchgangsloch 16 einer Querschnittsform gebildet, die komplementär zu der des Kernteils 14 ist, so daß das Kernteil 14 passend in das Durchgangsloch 16 eingeführt werden kann. Zusätzlich ist eine Ausrichtkerbe 17, die als ein erster Eingriffsbereich dient, im Kernteil 14 an dessen Oberseite gebildet, wie in Fig. 3 gezeigt ist. Das Schaufelteil 15 des oben erwähnten Aufbaus wird auf dem Kernteil 14 befestigt, indem letzteres in einer derartigen Orientierung in das Durchgangsloch 16 so eingeführt wird, daß ein Kopfbereich 15a des Schaufelteils 15 der Stromlinienform radial nach innen angeordnet ist.

Das Gebläseführungsteil 18 wird oben auf die Mehrzahl von Schaufelteilen 15, die in der oben beschriebenen Weise angepaßt wurden, befestigt. Das Gebläseführungsteil 18 besteht aus einem Ring aus einem metallischen Material und besitzt einen Radius, der relativ zum Radius R der Grundscheibe ausgewählt ist, so daß das Gebläseführungsteil 18 auf der Mehrzahl der Schaufelteile 15 aufgesetzt werden kann, die in einer kreisförmigen regelmäßigen Anordnung angeordnet sind. Weiterhin ist im Gebläseführungsteil 18 in dessen Mittelbereich eine Positioniererhebung 19 gebildet, die eine Querschnittsform besitzt, die der der Ausrichtkerben 17 der Schaufelteile 15 entgegengesetzt ist, wie in Fig. 3 gezeigt wird. Somit kann das Gebläseführungsteil 18 auf der Vielzahl von Schaufelteilen 15 in einer coaxialen Ausrichtung mit der Grundscheibe 11 angeordnet werden, indem die Positioniererhebung 19 in die Positionierkerben 17 der Schaufelteile 15 eingepaßt wird. In diesem Zustand ist das Gebläseführungsteil 18 fest mit den Kernteilen 14 durch eine Buckelschweißung ver-

bunden, wobei eine starre Verbindung zwischen dem Gebläseführungsteil 18 und den Kernteilen 14 verwirklicht werden kann.

Im folgenden wendet sich die Beschreibung der Montage und dem Betrieb des Kühlgebläses zu.

Ausgehend von dem Zustand, in welchem das Gebläseführungsteil angeordnet ist, daß es zur vorderen Stütze 3 hin gerichtet ist, wird die drehbare Welle 1 durch die kreisförmige Öffnung 12 der Grundscheibe 11 eingeführt, woraufhin die Grundscheibe 11 mit dem Magnetkernaufbau 6 mit Schrauben (nicht dargestellt) verbunden wird, die durch die Löcher 13 eingeführt werden. Das Kühlgebläse 10 gemäß dieser Ausführungsform der Erfindung kann somit fest mit dem AC-Generator verbunden werden.

Wenn der Motor (nicht dargestellt) in diesem Zustand angetrieben wird, wird die Welle 1 über einen Riemen und die Riemenscheibe 5 in Rotation versetzt, wobei das Kühlgebläse 10 zusammen mit der Magnetkerneinrichtung 6 in Rotation versetzt wird.

Die Rotation des Kühlgebläses 10 wird durch die Ausgangsleistung des Motors aufrechterhalten. In diesem Zusammenhang sollte bemerkt werden, daß, da jede der Gebläseschaufeln des Kühlgebläses 10 aus einer Kombination des fingerförmigen dünnen Kernteils 14 und des Schaufelteils 15 eines synthetischen Harzes geringen Gewichts zusammengesetzt ist, die Gebläseschaufel eines signifikant geringen Gewichts im Vergleich zur großen metallischen Gebläseschaufel 102 des herkömmlichen Kühlgebläses 100, welches oben beschrieben wurde, eingebaut werden kann. Folglich kann der Verbrauch an Motorenergie, der zur Drehung des Kühlgebläses 10 benötigt wird, demgemäß im Vergleich zum bisher bekannten Kühlgebläse 100 verringert werden.

Wenn das Kühlgebläse 10 in der oben beschriebenen Weise gedreht wird, strömt die Umgebungsluft in den AC-Generator durch die Einlaßöffnung 7, die in der vorderen Stütze 3 ausgebildet ist, um dadurch im Inneren durch den AC-Generator geführt zu werden. Da das Schaufelteil 15 einen stromlinienförmigen Querschnitt besitzt, kann die nach innen geförderte Luft ruhig entlang der Oberflächen der Schaufelteile 15 strömen, ohne eine nennenswerte Turbulenz zu erzeugen. Als Folge daraus kann die Geräuscherzeugung durch die Gebläseschaufeln auf ein Minimum unterdrückt werden. Außerdem kann eine ausreichend große Menge an Luft in den AC-Generator eingespeist und durch den AC-Generator zirkuliert werden, um dessen wärmeerzeugende Bereiche zu kühlen, da die Anzahl der Gebläseschaufeln vergrößert werden kann, indem die Weite der Kernteile 14 verringert wird, und deren vertikale Querschnittsfläche vergrößert wird. Die Luft wird schließlich durch die Auslaßöffnung 9 abgeführt.

Wie nun deutlich geworden ist, ist das Kühlgebläse 10 für den AC-Generator gemäß dieser Ausführungsform der Erfindung vorteilhaft, indem der Leistungsverbrauch des Motors zum Antrieb des Kühlgebläses 10 verringert und gleichzeitig eine ruhige Rotation des Kühlgebläses 10 erreicht werden kann, ohne ein störendes Geräusch zu erzeugen, während eine ausreichende Menge an Luftstrom sichergestellt wird.

Im Vorhergehenden wurde beschrieben, daß das Schaufelteil 15 unabhängig geformt wird und anschließend auf dem Kernteil 14 befestigt wird. Die Erfindung ist aber nicht auf solch einen Montageprozeß beschränkt. Es versteht sich von selbst, daß das Schaufelteil 15 in situ auf dem Kernteil 14 durch ein Gesenkformverfahren (insert molding process) geformt werden

kann. Außerdem sollte angemerkt werden, daß, obwohl erwähnt wurde, daß die Ausrichtkerbe 17 auf dem Schaufelteil 15 gebildet ist und das Gebläseführungsteil 18 mit der Positioniererhebung 19 versehen ist, die Ausrichtkerbe 17 im Gebläseführungsteil 18 gebildet sein kann und die Positioniererhebung 19 einteilig mit dem Schaufelteil 15 ausgebildet sein kann, ohne von der Idee der Erfindung abzuweichen.

#### Ausführungsform 2

Im folgenden soll das Kühlgebläse für einen AC-Generator gemäß einer zweiten Ausführungsform der Erfindung beschrieben werden. Fig. 4 ist eine perspektivische Explosionsdarstellung des Kühlgebläses für den AC-Generator eines Motorfahrzeugs. Das Kühlgebläse gemäß dieser Ausführungsform der Erfindung unterscheidet sich von dem der ersten Ausführungsform dadurch, daß das Gebläseführungsteil fortgelassen ist und daß eine Bauart vorgesehen ist, um die Schaufelteile am Herausrutschen zu hindern.

Gemäß der Figur umfaßt ein Kühlgebläse 20 eine Grundscheibe 21, eine Mehrzahl von Kernteilen 24, die aus einem Teil mit der Grundscheibe 21 gebildet sind, und eine entsprechende Anzahl von Schaufelteilen 25, die jeweils auf den Kernteilen 24 befestigt sind.

Die Grundscheibe 21 ist mit einer Mehrzahl von Vorsprüngen 21a versehen, die jeweils ein Paar von Stützteilen 21b besitzen, die vom Vorsprung 21a jeweils an beiden Seiten des gebogenen Kernteils 24 vorstehen.

Das Kernteil 24 wird gebildet, indem ein verlängerter Bereich des Vorsprungs 21a zu einem rechten Winkel relativ zur Ebene des Vorsprungs 21a gebogen wird. In diesem Fall wird der verlängerte Bereich schiefwinklig mit einem vorbestimmten Winkel relativ zur Radialrichtung der Grundscheibe 21 geformt, wie es beim Kühlgebläse der ersten Ausführungsform der Fall war. Es sollte aber angemerkt werden, daß im Falle der vorliegenden Ausführungsform das Kernteil 24 mit einer vorbestimmten Krümmung  $r$  relativ zur Ebene des Vorsprungs 21a gebogen ist, wie in Fig. 5 dargestellt wird. Das Kernteil 24 besitzt weiterhin ein Paar federnder Beine 24b, die gebildet werden, indem aus dem Kernteil 24 teilweise ein oberliegender Bereich ausgeschnitten wird, wobei jedes der elastischen Beine 24b eine Klaue 24c besitzt, die seitlich nach außen steht, wie in Fig. 4 gezeigt ist.

Andererseits ist das Schaufelteil 25 aus einem synthetischen Harzmaterial geringen Gewichts gebildet, so daß es einen stromlinienförmigen Querschnitt besitzt, wobei ein Durchgangsloch 26 eines komplementären Querschnitts zu dem des Kernteils 24 im mittleren Bereich des Schaufelteils 25 gebildet ist, wie es beim Schaufelteil 15 der Fall ist, das im Kühlgebläse gemäß der ersten Ausführungsform der Erfindung verwendet wird. Ein Anteil am unteren Ende des Schaufelteils 25 des Kühlgebläses gemäß der vorliegenden Ausführungsform ist jedoch mit einem abgeschrägten Anteil 26 mit einer Krümmung, die komplementär zur oben erwähnten Krümmung  $r$  ist, ausgestattet, während Rückhaltenuten 26b, die angepaßt sind, um mit den Klauen 24c zusammenzuwirken, im oberen Endbereich der Innenwand des Durchgangslochs 26 gebildet sind, wie am besten aus Fig. 6 zu sehen ist.

Fig. 6(A) bis 6(C) sind Ansichten zur Verdeutlichung des Montageprozesses des Schaufelteils 25 und des Kernteils 14, die damit als eine Gebläseschaufel zusammengesetzt werden. Bezugnehmend auf die Zeichnungen wird das Schaufelteil 25 nach unten in Richtung des

Kernteils 24 bewegt, welches sich genau unter dem Schaufelteil 25 mit den Enden der elastischen Beine 24b nach oben befindet, wie in Fig. 6(A) gezeigt ist. Wenn der unterseitige Anteil des Durchgangslochs 26 die Endbereiche der elastischen Beine 24b aufnimmt, wird das Schaufelteil 25 nach unten auf das Kernteil 24 gedrückt. Die elastischen Beine 24 werden daraufhin veranlaßt, sich federnd nach innen in Gegenstellung zueinander zu biegen. Somit kann das Schaufelteil 25 unter Krafteinwirkung nach unten bewegt werden, bis die unterseitige Oberfläche des Schaufelteils 25 auf der oberseitigen Oberfläche der Stützteile 21b auftrifft (siehe Fig. 6(B)).

Wenn die unterseitige Oberfläche des Schaufelteils 25 gegen die oberseitige Oberfläche der Stützteile 21b anstößt, werden die elastischen Beine 24b federnd in die Positionen zurückgestellt, in denen die Klauen 24c in die abgeschrägten Nuten 26b eingreifen, die im oberen Endbereich des Durchgangslochs 26 gebildet sind. Somit wird das Schaufelteil 25 auf dem Kernteil 24 befestigt und gegen das Herausrutschen vom letzteren gesichert. Da das Schaufelteil 25 durch die Stützteile 21b in dem Zustand gehalten wird, in welchem die abgeschrägten Bereiche 26a und die gebogenen Bereiche 24a, die mit derselben Krümmung gebildet sind, in engem Kontakt miteinander stehen, kann das Schaufelteil 25 mit erhöhter Stabilität auf dem Kernteil 24 befestigt werden.

Wie aus der vorhergehenden Beschreibung zu sehen ist, setzt sich das Kühlgebläse 10 gemäß dieser Ausführungsform der Erfindung nur aus der Grundscheibe 21 und den Gebläseschaufeln ohne das ringförmige Bauteil zusammen, wie dies bei der ersten Ausführungsform der Fall war, so daß das Gewicht des Kühlgebläses 10 weiter verringert werden kann mit einer wesentlich einfacheren und billigeren Bauart.

In anderer Hinsicht ist diese Ausführungsform hauptsächlich dieselbe wie die erste Ausführungsform. Demgemäß ist eine weitere Beschreibung nicht notwendig.

#### Ausführungsform 3

Schließlich soll ein Kühlgebläse für einen AC-Generator gemäß einer dritten Ausführungsform der Erfindung beschrieben werden.

Fig. 7 ist eine Draufsicht eines Kühlgebläses für einen AC-Generator gemäß der dritten Ausführungsform der Erfindung und

Fig. 8 ist eine perspektivische Explosionsansicht desselben.

Die vorliegende Ausführungsform unterscheidet sich von der ersten und zweiten Ausführungsform darin, daß das Schaufelteil und das Gebläseführungsteil aus einem Teil gebildet sind.

Das Kühlgebläse 30 gemäß dieser Ausführungsform setzt sich aus einer Grundscheibe 21 und einem Gebläseführungsteil 25 zusammen, welches in einem Teil mit Schaufelteilen 25 versehen ist.

Gemäß Fig. 8 sind die Stützteile 21b paarweise an beiden Seiten des Kernteils 24 der Grundscheibe 21 gebildet. Das Kernteil 24 ist mit einem Paar elastischer Beine 24b versehen, die jeweils die abgeschrägten, gebogenen Bereiche 24a und die Klauen 24c besitzen. Außerdem besitzt jedes der Schaufelteile 25 ein Durchgangsloch 26, welches mit einem abgeschrägten Bereich am unteren Ende und den Rückhaltenuten 26b im oberen Endbereich ausgebildet ist (siehe Fig. 6).

Ein Gebläseführungsteil 38 aus einem synthetischen Harzmaterial ist aus einem Teil mit der Vielzahl der

Schaufelteile 25 gebildet.

Das Kühlgebläse 30, das die Schaufelteile 25 und das Gebläseführungsteil 38 besitzt, welche beide aus einem synthetischen Harzmaterial integral miteinander hergestellt sind, kann mit geringerem Gewicht als das Kühlgebläse 10 gemäß der ersten Ausführungsform der Erfindung, in welchem das metallische Gebläseführungsteil 18 verwendet wurde, durchgeführt werden. Außerdem kann der Prozeß der Ausrichtung des Gebläseführungsteils und der Schaufelteile und die Befestigung des Gebläseführungsteils mit den Kernteilen entfallen, wodurch die Herstellkosten demgemäß verringert werden können.

In anderer Hinsicht ist das Kühlgebläse gemäß dieser Ausführungsform hauptsächlich dasselbe wie die erste und zweite Ausführungsform. Demgemäß ist eine weitere Beschreibung nicht notwendig.

Im Falle der Kühlgebläse, die im Vorangehenden beschrieben wurden, wurde angenommen, daß die Schaufelteile 15 und 25 auf der Grundscheibe 21 in einer kreisförmigen Anordnung mit gleichem Abstand zwischen den benachbarten Gebläseschaufeln vorgesehen sind; Es sollte jedoch nicht unerwähnt bleiben, daß diese mit unterschiedlichen Winkelabständen angeordnet werden können. Außerdem kann die Abmessung W der einzelnen Schaufelteile verschieden voneinander hergestellt werden, um damit die Geräuschspektra zu zerstreuen, indem sie so hergestellt werden, daß das Geräusch besser unterdrückt werden kann.

Viele Modifizierungen und Änderungen der vorliegenden Erfindung sind im Hinblick auf die obigen Ausführungsformen möglich. Aus diesem Grund kann die Erfindung innerhalb des Gültigkeitsbereichs der angefügten Ansprüche anders als spezifisch beschrieben ausgeführt werden.

#### Patentansprüche

1. Kühlgebläse für einen AC-Generator, umfassend:

- eine Grundscheibe, die auf einer drehbaren Welle eines AC-Generators so befestigt ist, daß sie zusammen mit der Welle rotiert; und
- eine Vielzahl von Gebläseschaufeln, die entlang eines äußeren Umfangs der Grundscheibe vorgesehen sind und von dieser hervorstehen, wobei jede der Gebläseschaufeln einen stromlinienförmigen Querschnitt besitzt.

2. Kühlgebläse für einen AC-Generator gemäß Anspruch 1, worin jede der Gebläseschaufeln ein Schaufelteil einschließt, welches aus einem synthetischen Harzmaterial gebildet ist.

3. Kühlgebläse für einen AC-Generator gemäß Anspruch 2, umfassend:

- verlängerte Kernteile, die entlang eines äußeren Umfangs der Grundscheibe an Positionen gebildet sind, an denen die Schaufelteile befestigt werden sollen, wobei die Kernteile nach außen von der Grundscheibe hervorstehen;
- worin jedes der Schaufelteile ein in Längsrichtung gebildetes Durchgangsloch besitzt, wobei das Schaufelteil fest auf dem Kernteil befestigt wird, indem das Kernteil in das Durchgangsloch eingeführt wird, um damit die Gebläseschaukel darzustellen.

4. Kühlgebläse für einen AC-Generator gemäß Anspruch 3, weiterhin umfassend:



- einen ersten Eingriffsbereich, der an einer Endoberfläche jedes der Mehrzahl von Schaufelteilen gebildet ist; und
- einen zweiten Eingriffsbereich, der in einem Führungsteil gebildet ist, das getrennt von den Schaufelteilen vorgesehen ist, wobei der zweite Eingriffsbereich in den ersten Eingriffsbereich eingreifen kann, um das Führungsteil relativ zu den Schaufelteilen auszurichten;
- worin der zweite Eingriffsbereich in Eingriff zu den ersten Eingriffsbereichen gebracht wird, um damit das Führungsteil mit den Kernteilen, die von der Grundscheibe hervorstehen, fest zu verbinden.

5. Kühlgebläseanordnung für einen AC-Generator gemäß Anspruch 3, worin das Führungsteil aus einem synthetischen Harzmaterial einteilig mit den Schaufelteilen gebildet ist, wobei die ganzteilig mit dem Führungsteil gebildeten Schaufelteile fest verbunden sind, indem die Kernteile jeweils in die Durchgangslöcher eingeführt werden.

6. AC-Generator für ein Motorfahrzeug, umfassend:

- eine Eingangswelle, die im Betrieb mit einer Ausgangswelle einer Verbrennungskraftmaschine, die von dieser Maschine angetrieben wird, verbunden ist, und
- eine Kühlgebläseeinrichtung, die innerhalb des AC-Generators befestigt ist, um die darin erzeugte Wärme durch die Erzeugung eines Luftstroms, der durch den AC-Generator zirkuliert, abzuführen;
- wobei die Kühlgebläseeinrichtung umfaßt:
- eine Grundscheibe, die auf einer drehbaren Welle des AC-Generators so befestigt ist, daß sie gemeinsam mit der Welle rotiert; und
- eine Vielzahl von Gebläseschaufeln, die entlang eines äußeren Umfangs der Grundscheibe gebildet sind und von ihr hervorstehen, wobei jede der Gebläseschaufeln ein Schaufelteile einschließt, das aus einem synthetischen Harzmaterial gebildet ist und einen stromlinienförmigen Querschnitt besitzt.

7. Motorfahrzeug, umfassend:

- eine Verbrennungskraftmaschine;
- einen AC-Generator, der im Betrieb mit einer Ausgangswelle der Verbrennungskraftmaschine verbunden ist, um durch die Maschine angetrieben zu werden; und
- eine Kühlgebläseeinrichtung, die innerhalb des AC-Generators befestigt ist, um die darin erzeugte Wärme durch Erzeugung eines Luftstroms, der durch den AC-Generator fließt, abzuführen;
- wobei die Kühlgebläseeinrichtung umfaßt:
- eine Grundscheibe, die auf einer drehbaren Welle des AC-Generators so befestigt ist, daß sie gemeinsam mit der Welle rotiert; und
- eine Vielzahl von Gebläseschaufeln, die entlang eines äußeren Umfangs der Grundscheibe gebildet sind und von dieser hervorstehen, wobei jede der Gebläseschaufeln ein Schaufelteile einschließt, das aus einem synthetischen Harzmaterial gebildet ist und einen stromlinienförmigen Querschnitt besitzt.



FIG. 1

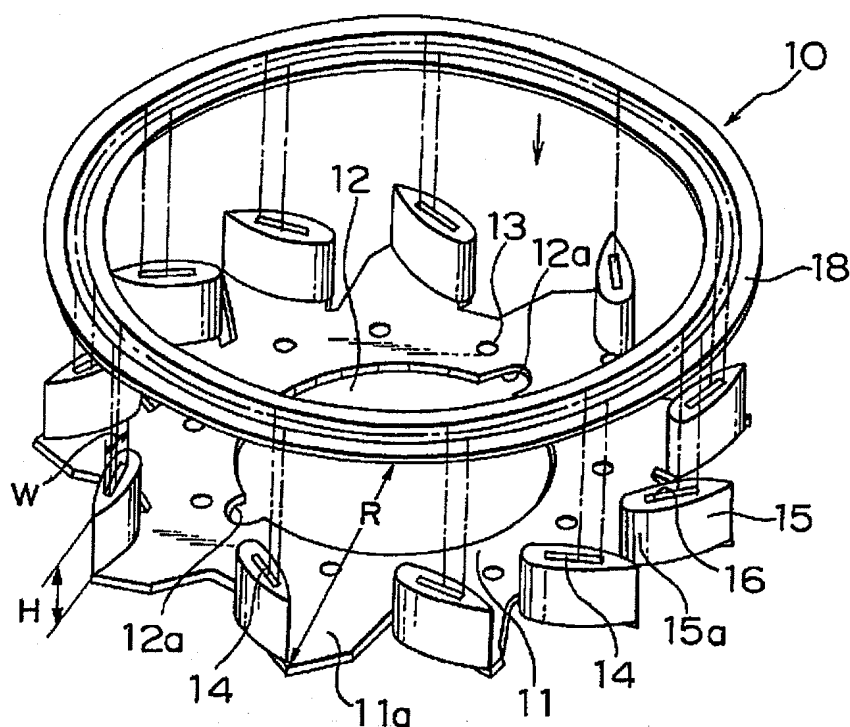


FIG. 2

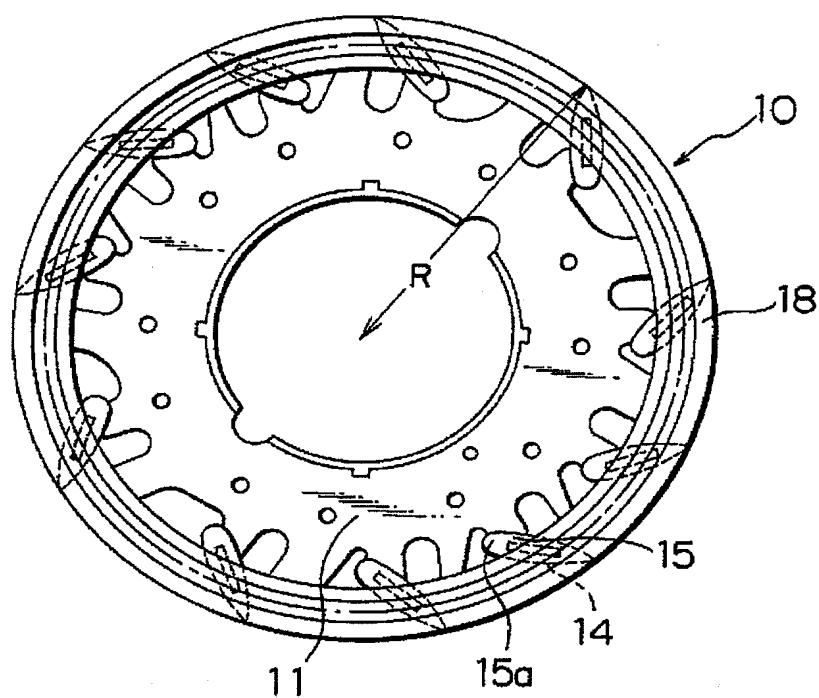


FIG. 3

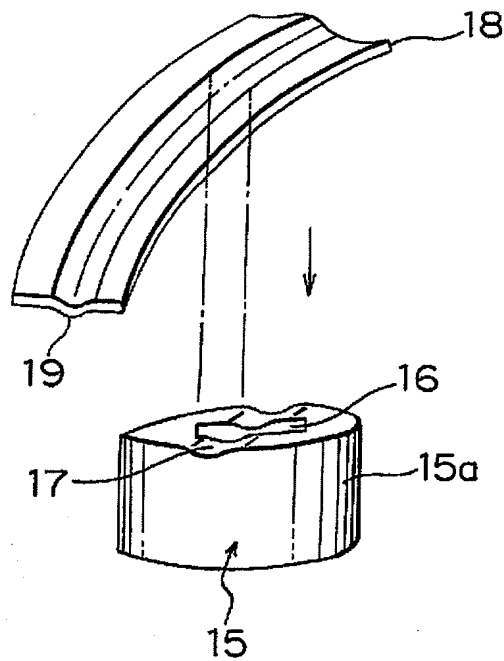


FIG. 4

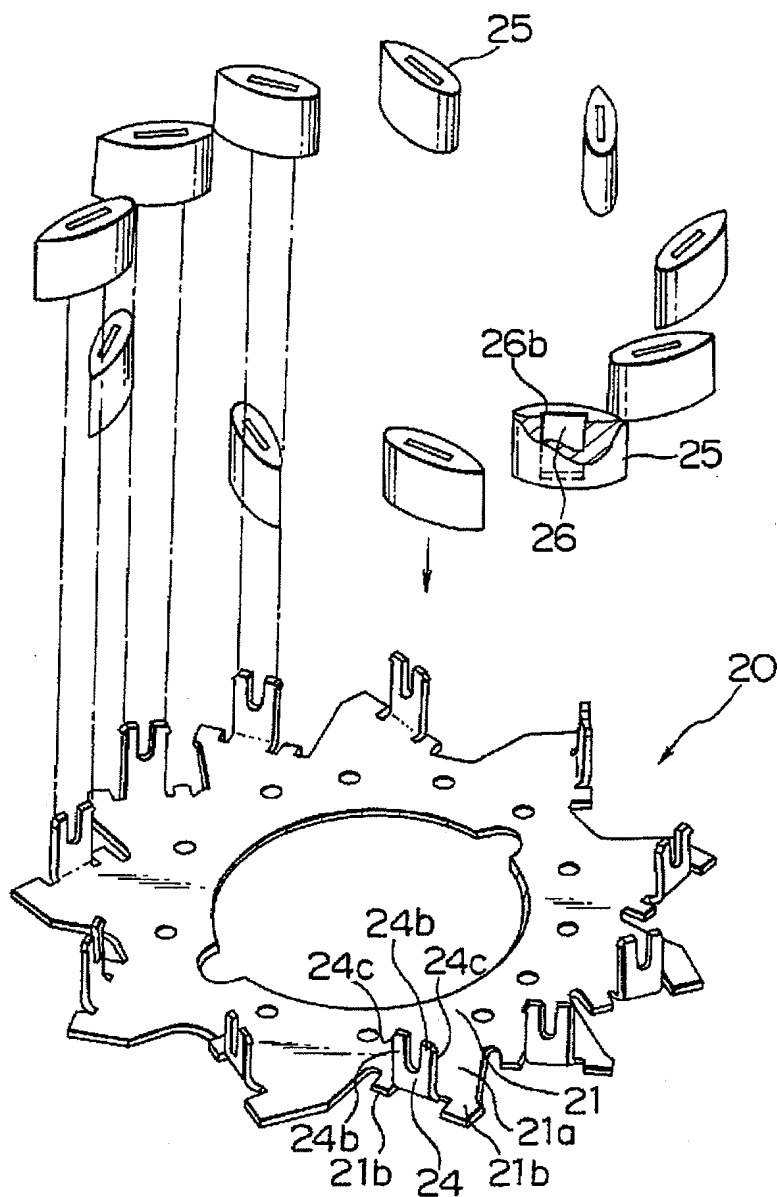


FIG. 5

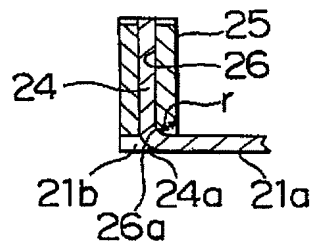


FIG. 6(a)

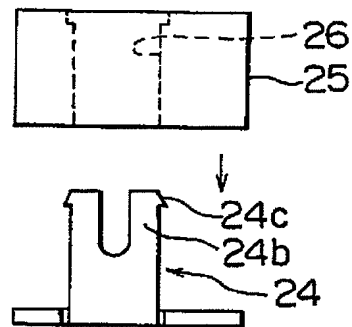


FIG. 6(b)

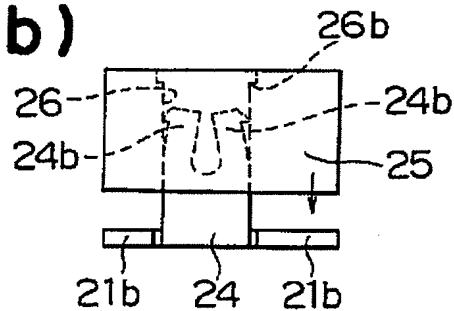


FIG. 6(c)

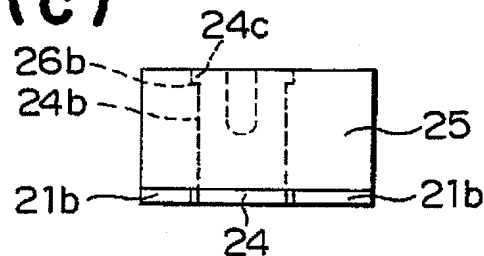


FIG. 7

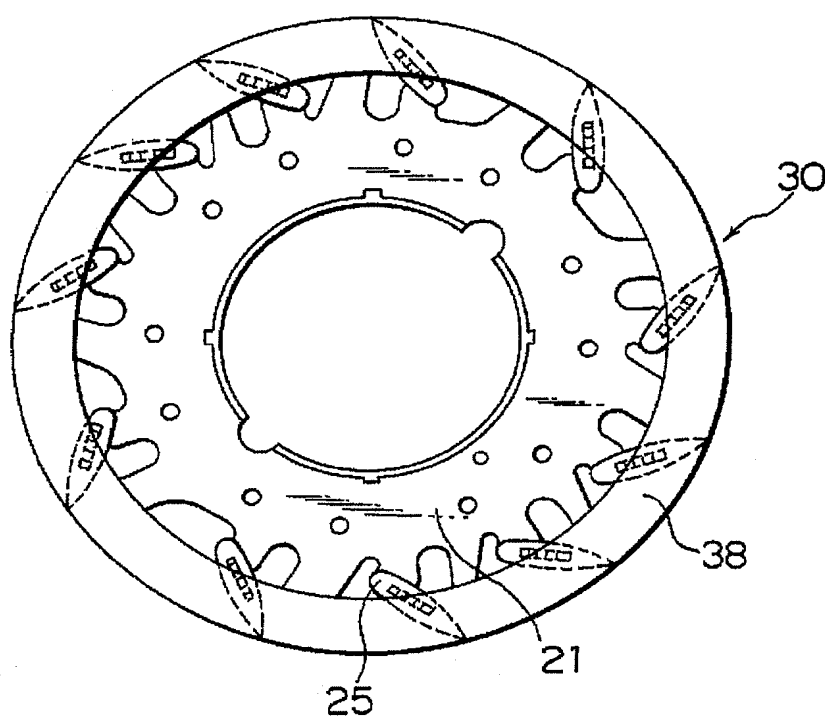
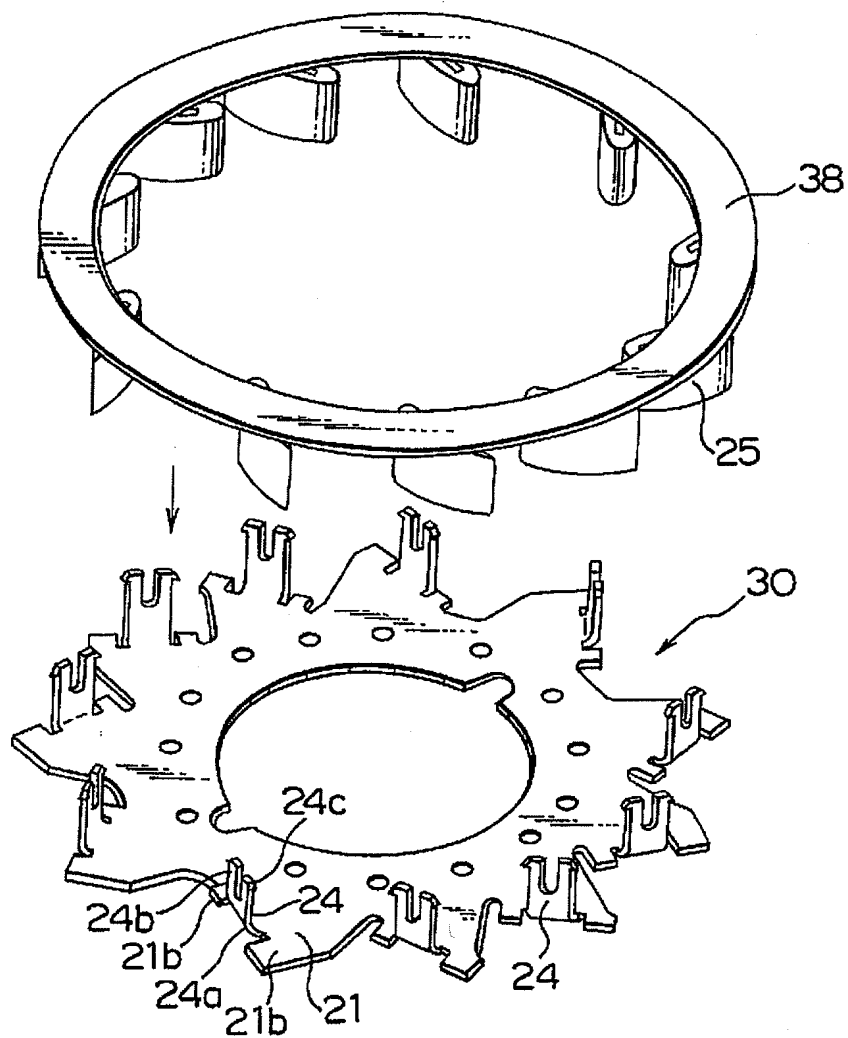


FIG. 8





**FIG. 9**

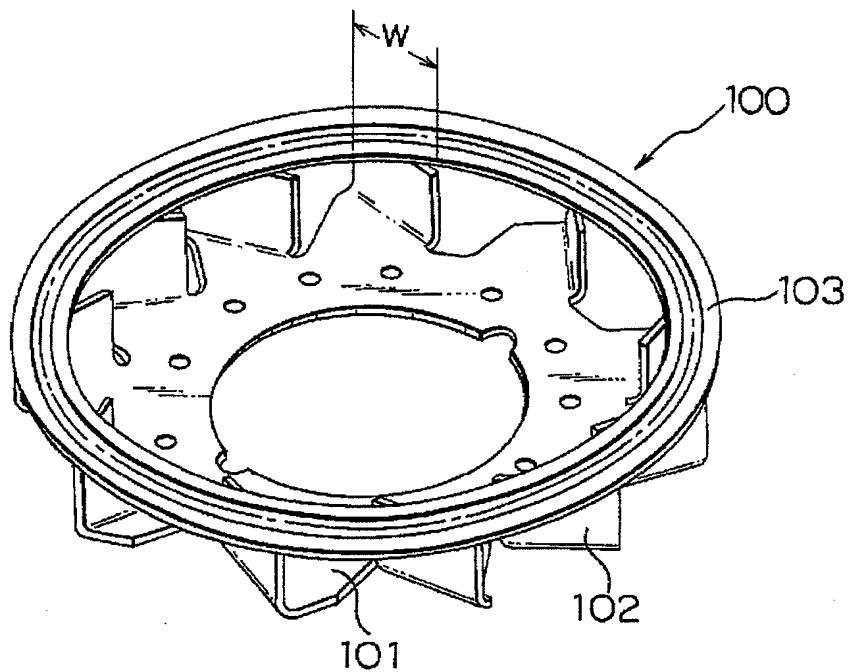


FIG. 10

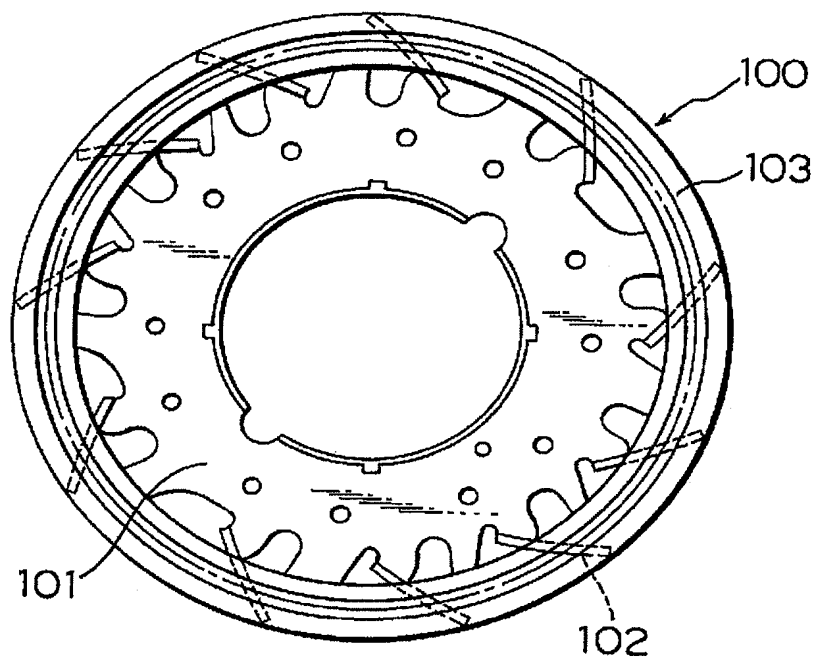
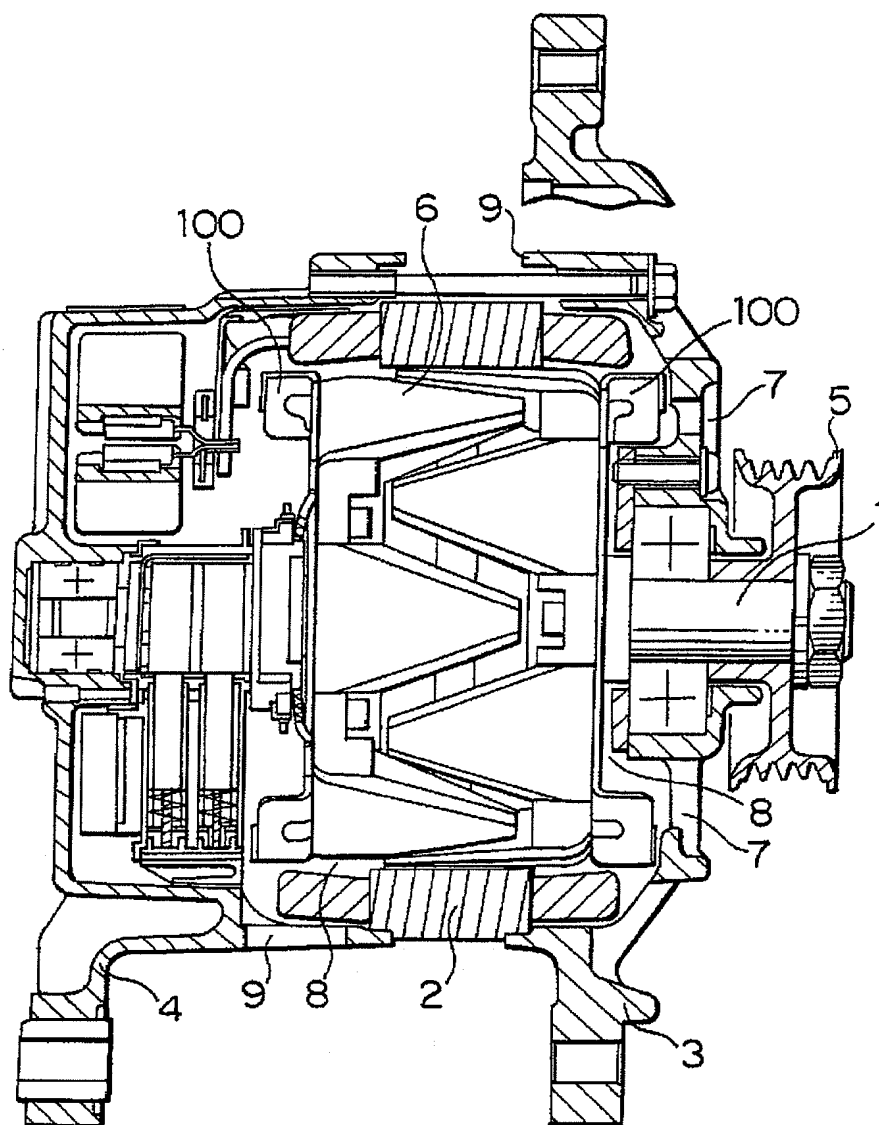


FIG. II



Aug. 11, 1964

H. R. BOHANON

3,144,204

CENTRIFUGAL BLOWER WHEEL

Filed Aug. 24, 1962

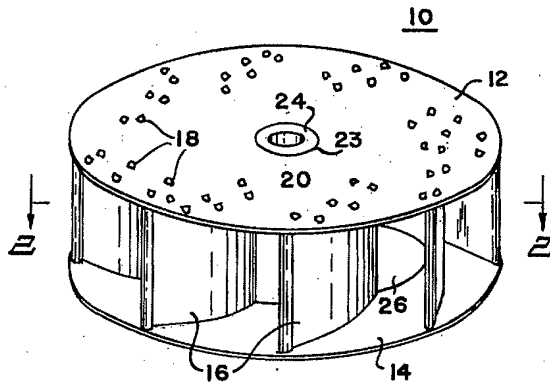


Fig. 1

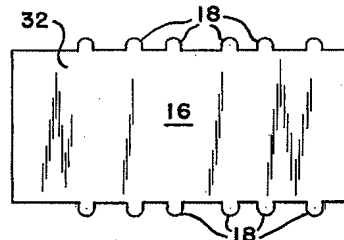


Fig. 3

Fig. 2

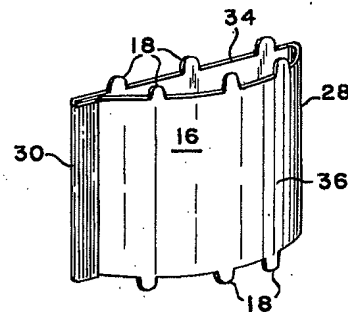
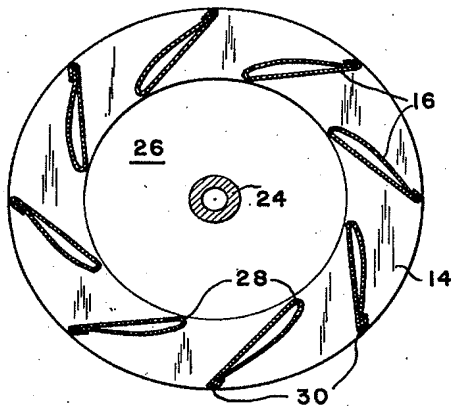


Fig. 4

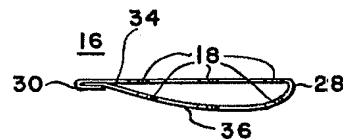


Fig. 5

INVENTOR

Hoy R. Bohanon